We make it possible

Acquisition de données et contraintes embarquées:

exemple d'un projet de suivi d'amortisseur

By : O. Renckert
Date : Oct. 18, 2018

HUTCHINSON®

Sommaire

- Présentation HUTCHINSON®
- Contexte du projet
- Cadrage du projet
- Choix technologiques
- Performances
- Conclusions

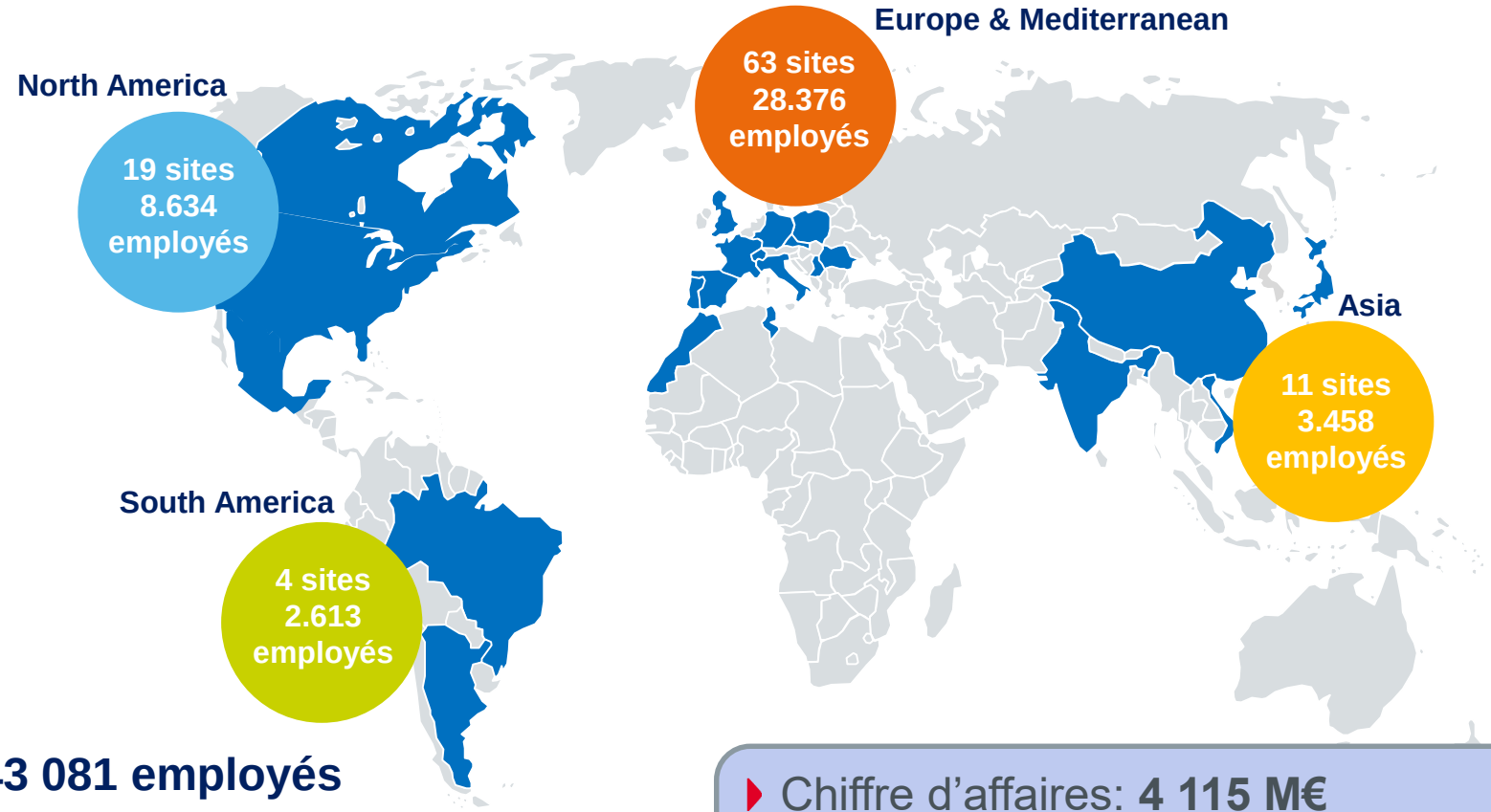
Présentation HUTCHINSON®

HUTCHINSON®

Présentation HUTCHINSON

A Company of TOTAL COMMITTED TO BETTER ENERGY

au 31 décembre 2017



- **43 081 employés**
- **97 sites**
- **25 pays**

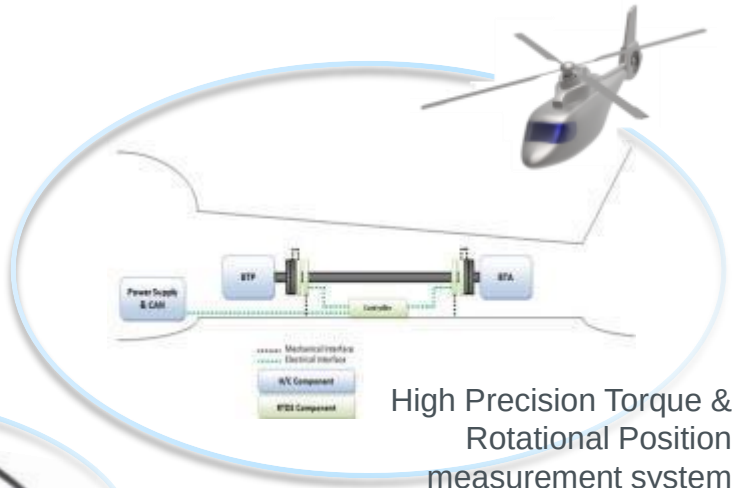
- Chiffre d'affaires: **4 115 M€**
- Budget recherche: **215 M€** (5% CA)

Présentation HUTCHINSON

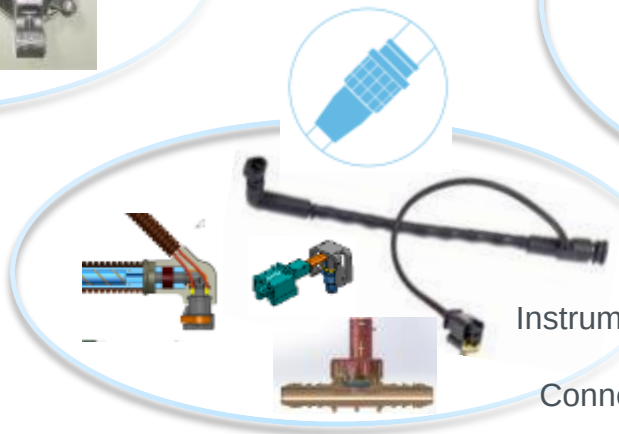
HUTCHINSON®

Présentation HUTCHINSON

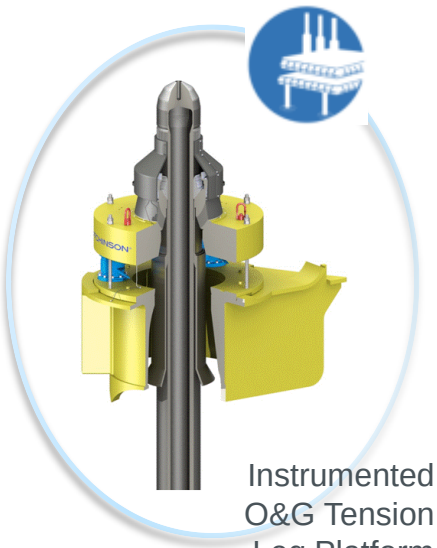
Integrated
Sensing capabilities



High Precision Torque &
Rotational Position
measurement system

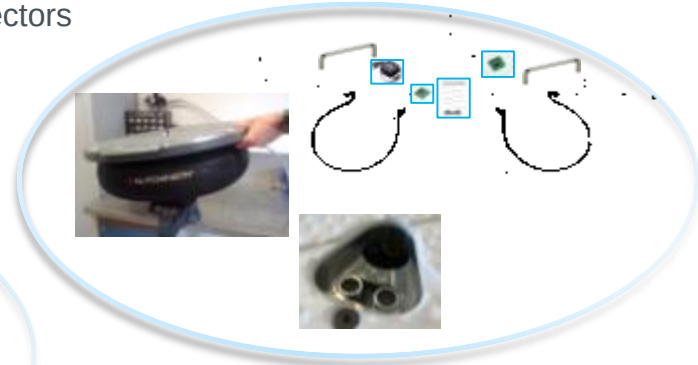


Instrumented
Fluid
Connectors



Instrumented
O&G Tension
Leg Platform

Instrumented
Lead-Lag
Damper



Instrumented Membrane
(Proof-of-concept)

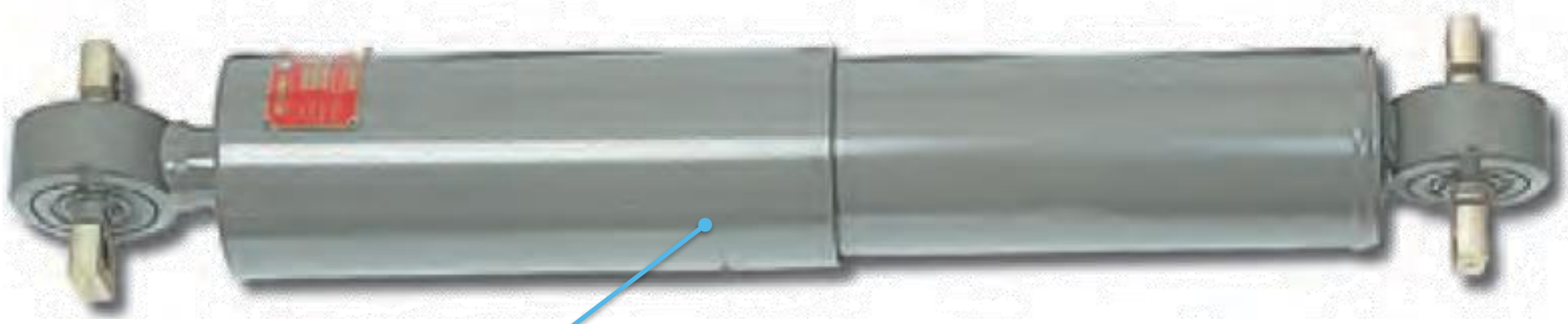
HUTCHINSON®

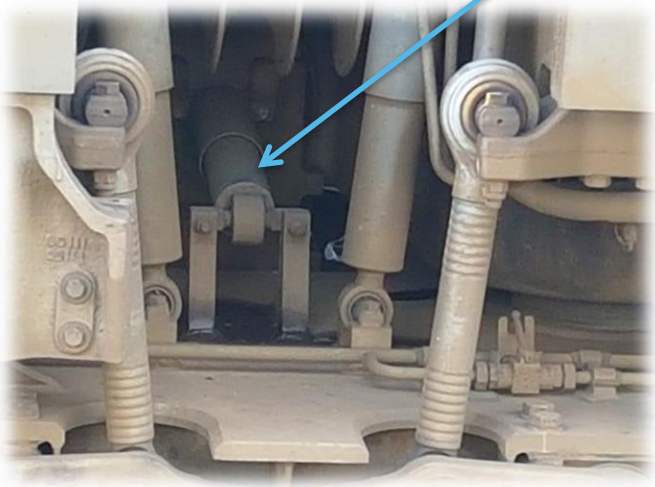
Contexte du projet

HUTCHINSON®

Contexte du projet

Amortisseur ferroviaire hydraulique (Damper)





Bombardier AGC

Contexte du projet

Cycles de vie des amortisseurs ➔ Maintenance

Les amortisseurs sont systématiquement démontés à 1 Mkm

Les amortisseurs sont réparés tant que le coût de réparation reste inférieur à 70% du neuf

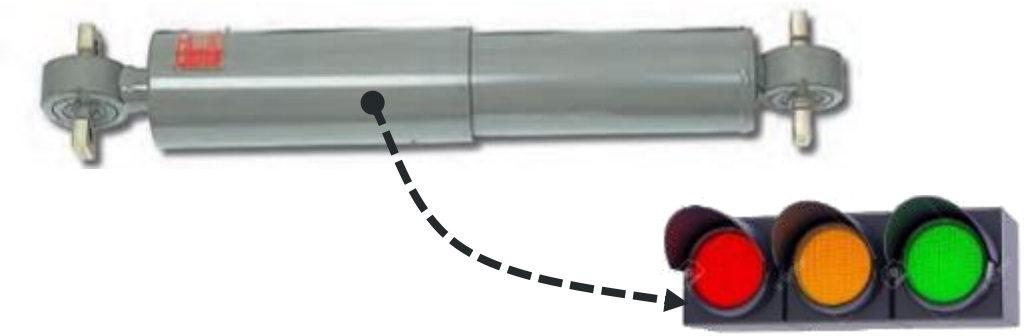
20 000 sont maintenus par an

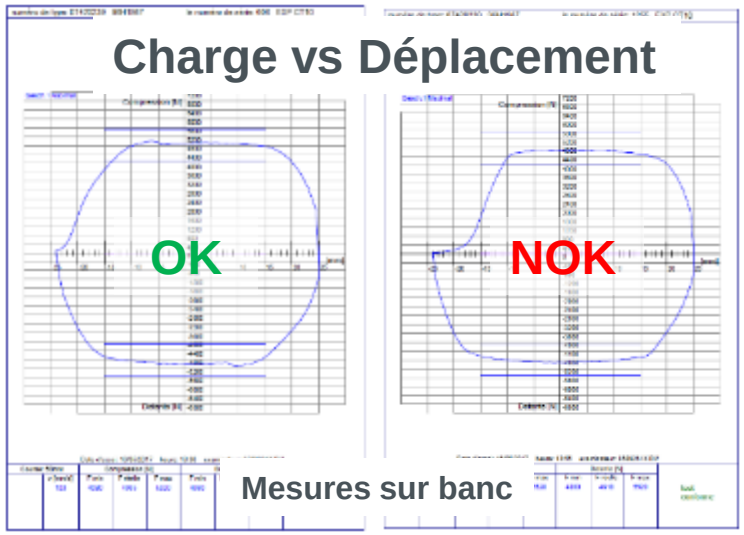
95% sont démontés trop tôt

HUTCHINSON®

Contexte du projet

Objectif: proposer un système de mesure directement intégrer à l'amortisseur permettant de suivre et d'indiquer son état de santé/fonctionnement





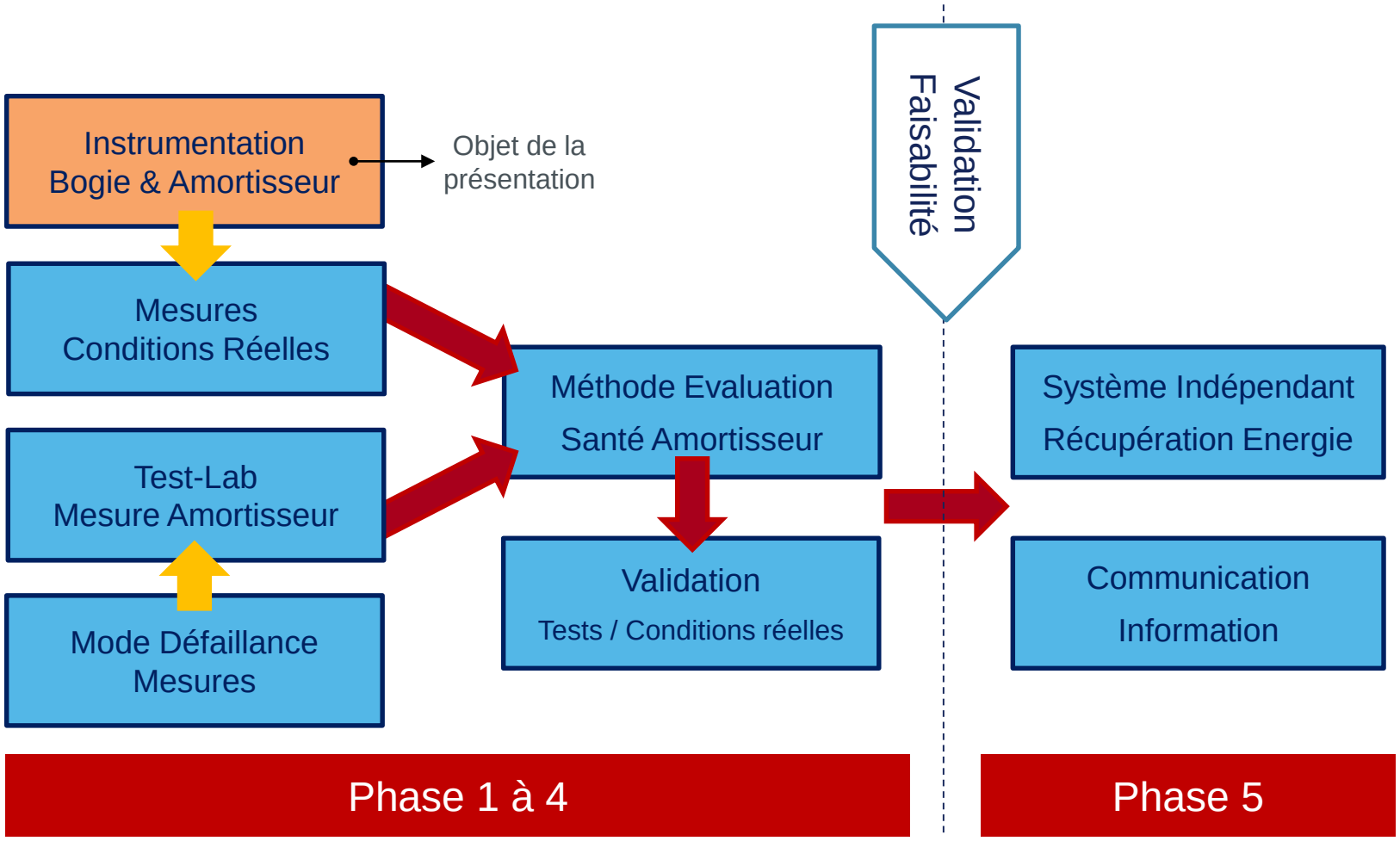
- Réduire les temps d'immobilisation
- Diminuer les couts de maintenance
- Augmenter la durée d'utilisation

HUTCHINSON®

Cadrage du projet

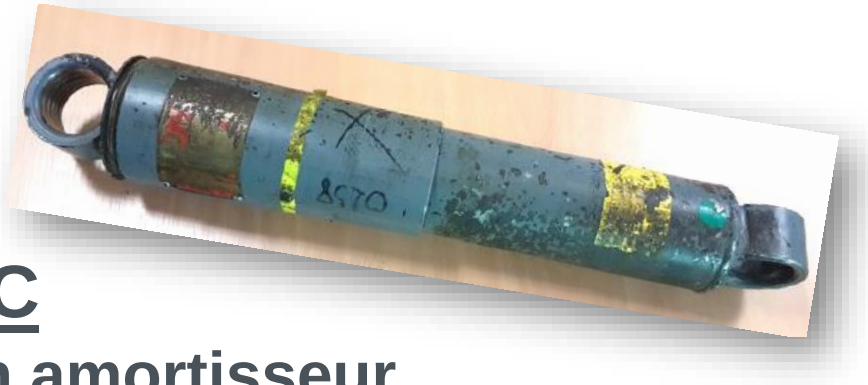
HUTCHINSON®

Cadrage du projet



HUTCHINSON®

Cadrage du projet



CdC

Instrumentation amortisseur

- Instrumenter 2 amortisseurs distincts (porteur & moteur) d'un système de mesure autonome sans influencer les caractéristiques amortissantes
- Enregistrer les différents signaux à 50Hz pendant 30s toutes les 30 minutes maximum
- Déclencher l'enregistrement sur un niveau de déplacement élevé
- L'autonomie énergétique nominale doit être de 3 mois
- La récupération des données se fait par une opération simple de remplacement d'un organe mécanique avec déconnexion électrique
- Le système de mesure doit s'intégrer (mécanique/réglementaire) et résister à l'environnement du train. Il ne doit pas modifier les caractéristiques Antivibratoires de l'amortisseur

Cadrage du projet

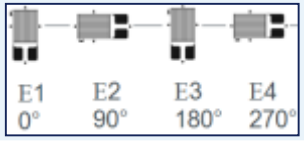
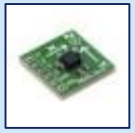
Planning

- 12/2018 ➔ Equiper un train (AGC @Toulouse) de 2 amortisseurs instrumentés
- 06/2019 ➔ Définir l'algorithme de suivi des amortisseurs
- 12/2019 ➔ Valider les caractéristiques de suivi sur banc de test
- 12/2020 ➔ Développer un système « industriel » intégrable sur les produits existants

Choix technologiques

Choix technologiques

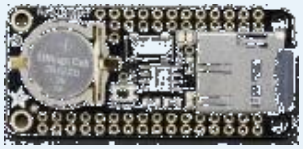
Mesure

Grandeur mesurée	Capteur	Paramètre suivi	Intrusion vis-à-vis amortisseur	Retenue
Déplacement	Hall	Fonction transfert (F/X)	Oui	☑
Effort	Jauges de contrainte 		Oui	☑
Accélération	Accéléromètre 	Transmissibilité (γ1/γ2)	Limité	☑
Ondes mécaniques « Bruit »	Ultrasons BF	Emission acoustique (écoulement, cavitation,..)	Limité	☐
Température	CTN	Echauffement	Oui	☑
Pression	Piézoélectrique	Perte de charge	Oui	☐

HUTCHINSON®

Choix technologiques

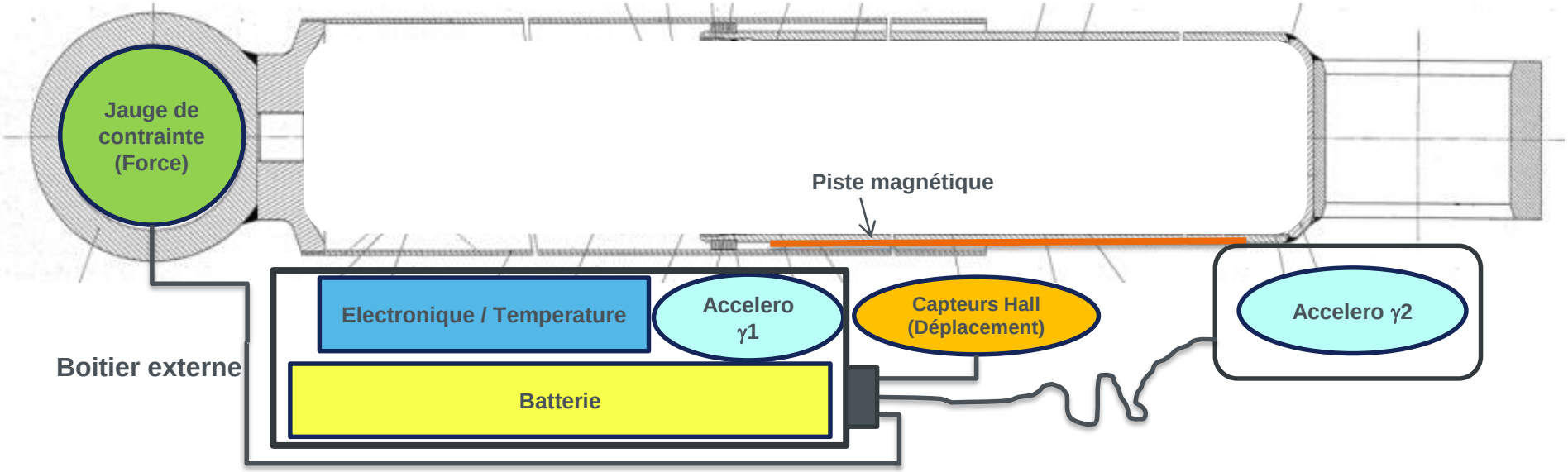
Carte mère

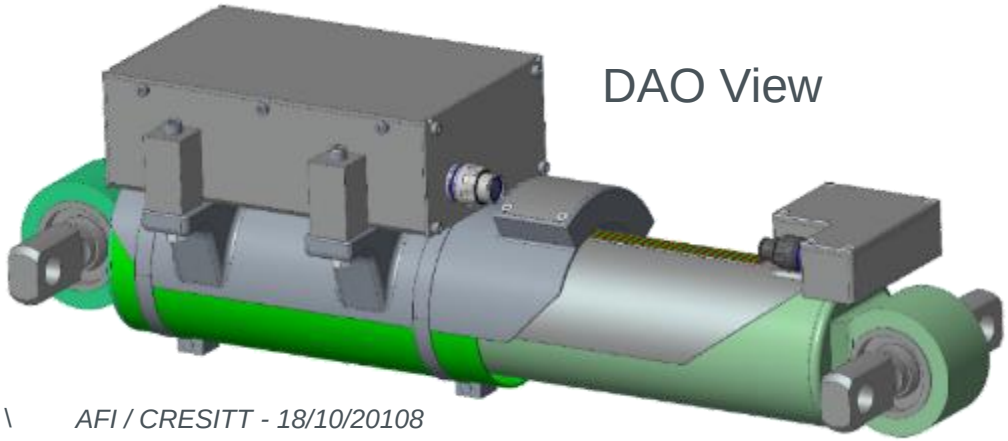
Organe	Référence	Démo board
Processeur	AT91SAM3X8E	Arduino Due
RTC	PCF8523	ADAFRUIT 2922 
Mémoire	SD 4Go	
Alimentation	LM2577	
Réveil	Interrupteur Reed	
Batterie	2x Li-ion 3,7V 10,35Ah	

HUTCHINSON®

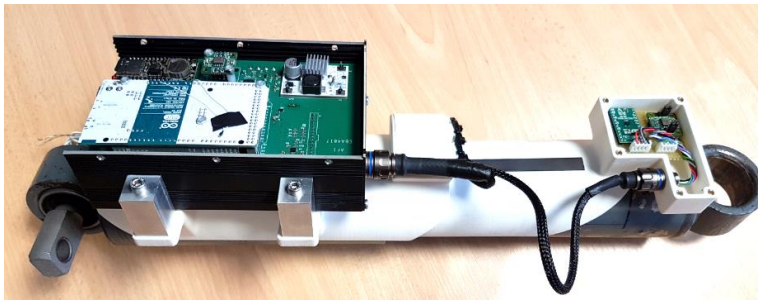
Choix technologiques

Implantation





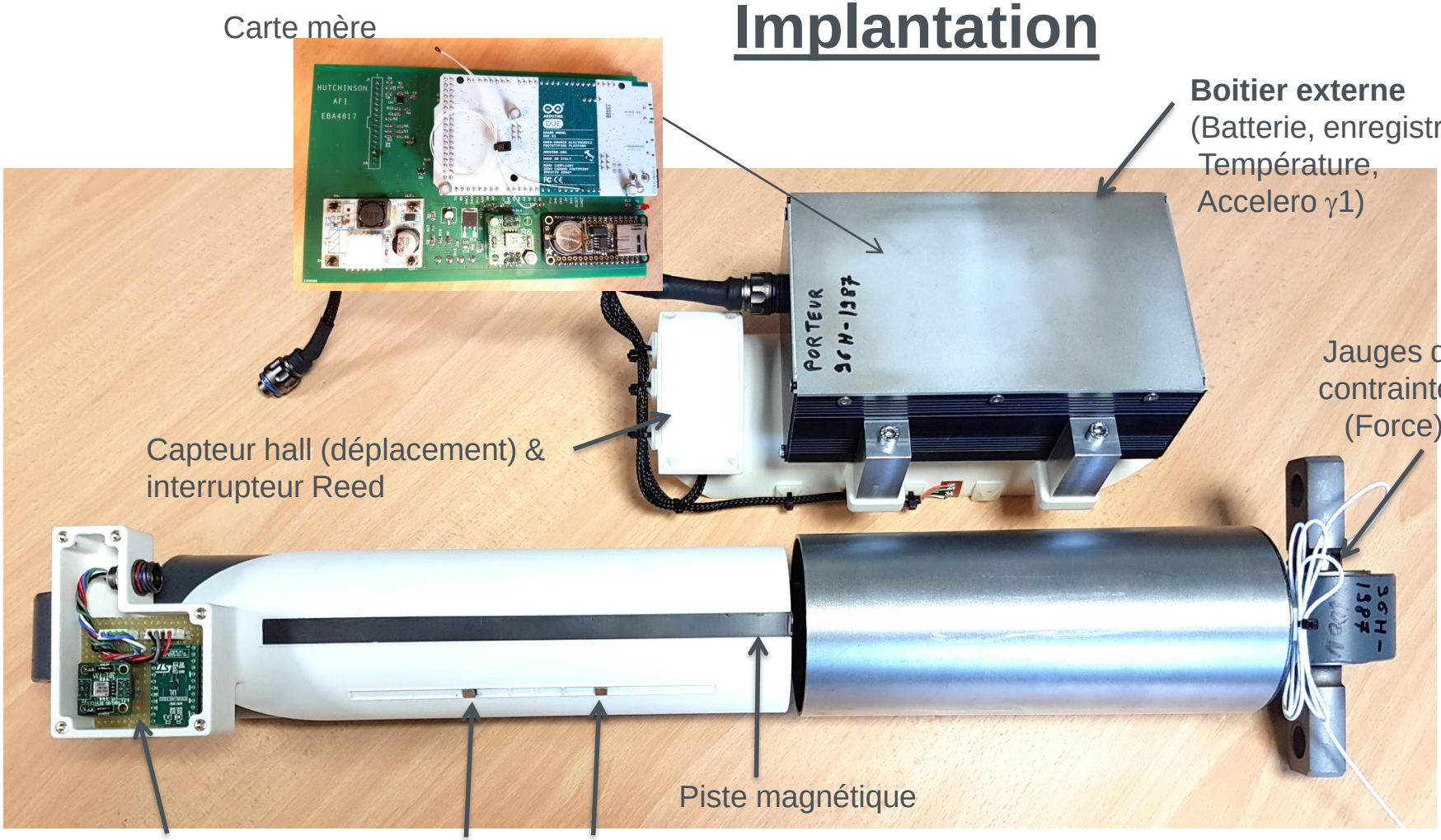
DAO View



HUTCHINSON®

Choix technologiques

Implantation



HUTCHINSON®

Choix technologiques

- **Matériau et technologie utilisés pour les supports plastique:**

Frittage de poudre Polyamide PA2210 FR UL94 V0

e-Manufacturing Solutions

PA 2210 FR
PA12 FR — EOS GmbH - Electro Optical Systems

Product Texts

Product Texts
Product information
PA 2210 FR is a polyamide 12 for processing in laser sintering systems with a halogen free, chemical flame retardant. In case of fire a carbonating coating arises on the surface of the part, isolating the plastic below.

Properties
- free of halogens
- higher stiffness compared to unfilled PA 12

Acceptance criteria
- JAR 25 (aviation)
- UL 94 (Electrical & Electronics)

Typical applications
- aviation (e.g. air ducts)
- plastic parts in devices and appliances (e.g. E&E housings)

Characteristics

Processing
3D Printing, Additive Manufacturing, Laser Sintering, Rapid Prototyping

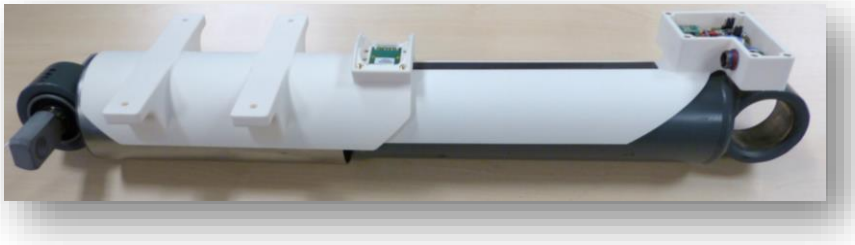
Delivery form
Powder

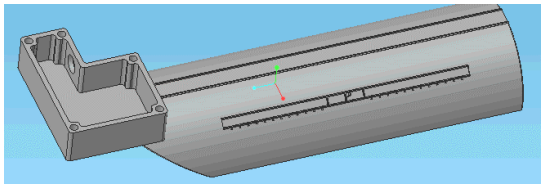
Special Characteristics
Flame retardant

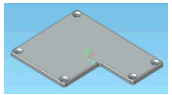
Features
High Crystallinity, Thermal Stability, Homopolymer

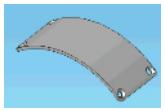
Chemical Resistance
General Chemical Resistance, Grease Resistance, Oil Resistance

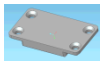
Applications
Aircraft and Aerospace, Electrical and Electronical

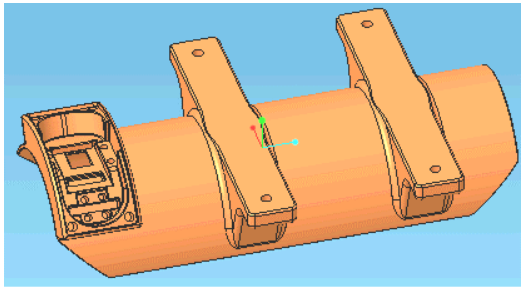












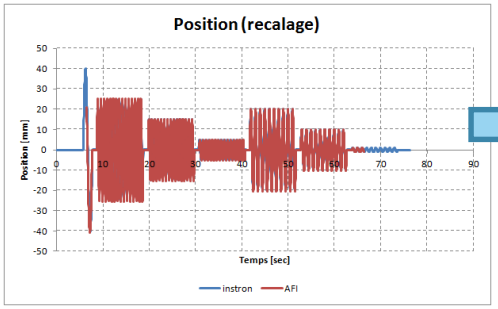
HUTCHINSON®

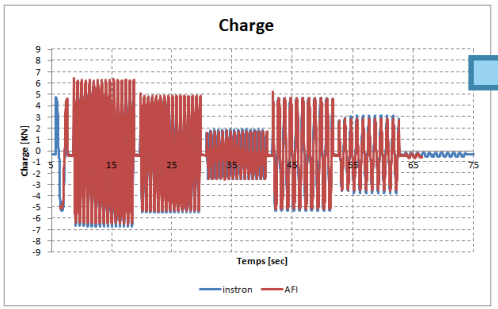
Performances

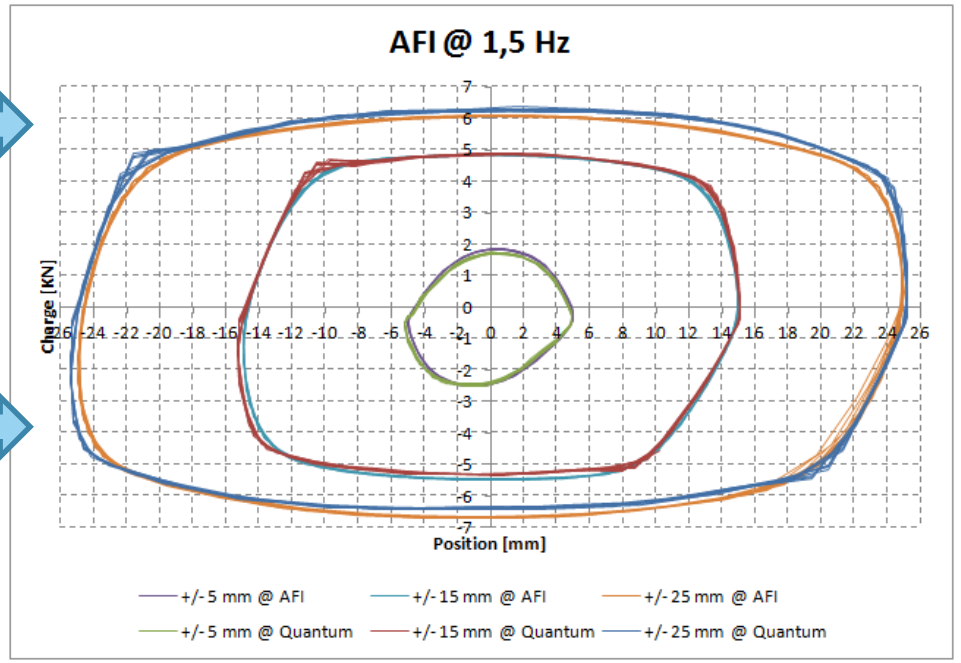
HUTCHINSON®

Performances

Effort / Déplacement







La précision des mesures conformes

HUTCHINSON®

Performances

Fonction	Résultat	Paramètres
Mesure	☑	Précision - Fréquence Influence limitée « effort transverse »
Enregistrement	☑	430h d'enregistrement
Réveil	☑	Déplacement > 25mm
Autonomie	☑	90 jours (20 minutes de réveil par jour) 400mWh/24h – 3mW/24h
Intégration	☑	Boitier interchangeable Pièce de maintien en plastique fritté

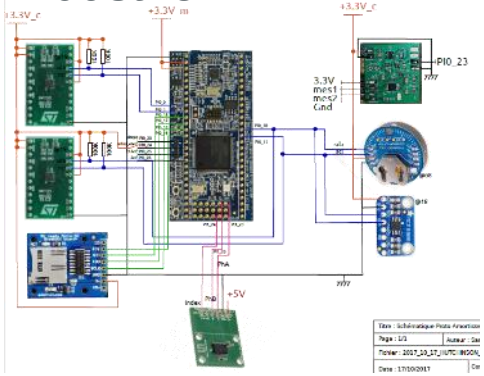
Conclusions

Conclusions

- Le système de mesure développé répond bien aux attentes. Il assure un compromis acceptable permettant de respecter les différentes contraintes techniques/temps de développement

- L'installation de ce système sur train doit se faire avant la fin de l'année - AGC @Toulouse

- Un deuxième système basé sur une architecture plus compacte a été développé par le CRESSIT. Ce système sera utiliser pour les mesures sur train mais permet également de travailler sur le futur système « industriel »



Accéléro compatible CRESSIT

HUTCHINSON®

We make it ***possible***

HUTCHINSON®